

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1910-1911 — N° 102.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS
SUR
L'ORTHODIAGRAPHIE

DISPOSITIF SIMPLE D'ORTHODIAGRAPHIE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 29 mai 1911

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Emile-Paul-Joseph BONNEFOY Fils

Né le 4 mars 1878, à Paris



MALOINE, ÉDITEUR

LYON

Rue de la Charité, 6

PARIS

Rue de l'École-de-Médecine, 25

1911

QUELQUES CONSIDÉRATIONS
SUR
L'ORTHODIAGRAPHIE
DISPOSITIF SIMPLE D'ORTHODIAGRAPHIE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1910-1911 — N° 102.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS

SUR

L'ORTHODIAGRAPHIE

DISPOSITIF SIMPLE D'ORTHODIAGRAPHIE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 29 mai 1911

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Emile-Paul-Joseph BONNEFOY Fils

Né le 4 mars 1878, à Paris



MALOINE, ÉDITEUR

LYON

Rue de la Charité, 6

PARIS

Rue de l'École-de-Médecine, 23

1911

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ. DOYEN.
COURMONT (J.). ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CHAUVEAU, AUGAGNEUR, MONOYER, SOULIER, TRIPIER, CAZENEUVE, LÉPINE

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER.
Cliniques chirurgicales	ROQUE.
Clinique obstétricale et Accouchements	BARD.
Clinique ophtalmologique	PONCET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JABOULAY.
Clinique des maladies mentales	FABRE.
Clinique des maladies des enfants	ROLLET.
Clinique des maladies des femmes	NICOLAS.
Physique médicale	PIERRET.
Chimie médicale et pharmaceutique	WEILL.
Chimie organique et Toxicologie	POLLOSSON (A.).
Matière médicale et Botanique	CLUZET.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	HUGOUNENQ.
Anatomie	MOREL.
Anatomie générale et Histologie	BEAUVISAGE.
Physiologie	GUIART.
Pathologie interne	TESTUT.
Pathologie et Thérapeutique générales	RENAUT.
Anatomie pathologique	MORAT.
Médecine opératoire	COLLET.
Médecine expérimentale et comparée	COURMONT (P.).
Médecine légale	PAVIOT.
Hygiène	POLLOSSON (M.).
Thérapeutique	X...
Pharmacologie	LACASSAGNE.
	COURMONT (J.).
	PIC.
	FLORENCE.

PROFESSEURS ADJOINTS

Physiologie, cours complémentaire	MM. DOYON.
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS.
Pathologie externe	VALLAS.
Maladies des voies urinaires	ROCHET.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agrégés
Propédeutique chirurgicale	BERARD,	—
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN,	—
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND,	—
Accouchements	COMMANDEUR	—
Matière médicale	MOREAU,	—
Embryologie	REGAUD,	—
Anatomie topographique	PATEL,	—
Botanique	BRETIN.	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
SAMBUC.	J. LEPINE.	NOGIER.	TAVERNIER.
REGAUD.	LESIEUR.	LATARJET.	CADE.
COMMANDEUR.	MARTIN (Et.).	BRETIN.	MOURIQUAND.
GAYET.	LAROYENNE.	LERICHE.	ARLOING (F.).
NEVEU-LEMAIRE.	VORON.	THEVENOT.	GUILLEMARD.
PATEL.			

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THESE

M. TEISSIER, Président; M. CLUZET, Assesseur;
MM. THÉVENOT et F^a ARLOING, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A la mémoire de :

JEAN-BAPTISTE BONNEFOY

Agrégé au Collège royal de Chirurgie de Lyon
(1756-1790).

A mon père et premier maître :

LE DOCTEUR BONNEFOY

Médecin en chef honoraire de l'Hospice National des Quinze-Vingts.

A mon maître et président de thèse :

MONSIEUR LE PROFESSEUR TEISSIER

Professeur de clinique médicale à l'Université de Lyon.
Officier de la Légion d'honneur.
Associé national de l'Académie de Médecine.

A MONSIEUR LE DOCTEUR CHANOZ

Docteur ès sciences physiques.
Chef du service d'électrologie et de radiologie de la Clinique médicale
de l'Hôtel-Dieu.

A MA MÈRE

A MES PARENTS

A MES AMIS

S'il est un devoir qu'il nous est agréable de remplir à l'occasion de notre thèse inaugurale, c'est celui que la reconnaissance nous impose envers les maîtres auxquels nous sommes redevable et de ce que nous sommes et de ce que nous savons.

M. le professeur Teissier a bien voulu s'intéresser tout particulièrement à nous et nous donner de telles preuves de continuelle bienveillance et d'affectueuse sympathie que nous sommes embarrassé pour lui témoigner notre gratitude. Durant les trois années où nous avons eu l'honneur d'être attaché à son service de clinique, nous avons non seulement profité de son enseignement magistral, mais en plus nous avons trouvé en lui le maître si dévoué, toujours prêt à nous faire bénéficier de ses conseils éclairés. Ce qui fut pour nous aussi particulièrement précieux, c'est l'exemple remarquable qu'il nous a donné d'une activité inlassable, d'un dévouement sans bornes pour le malade attendant son secours, et d'un désir ardent de toujours aller vers des connaissances plus approfondies et plus étendues. Qu'il nous permette de lui dire ici toute notre reconnaissance et notre respectueux dévouement.

Renonçant aimablement en notre faveur à son repos, M. le professeur Bouchard a bien voulu s'entretenir avec nous d'une méthode d'investigation dont il fut le premier à annoncer l'importance. Il nous a autorisé à mettre sous l'épigraphe d'une parole qui fut prophétique notre mo-

deste travail et nous sommes heureux de lui adresser ici nos sincères remerciements.

M. le D^r Chanoz, docteur ès sciences physiques, chef de travaux pratiques, directeur du service d'électrologie et de radiologie à la clinique médicale de l'Hôtel-Dieu, s'est toujours aimablement intéressé à nos études et s'est complu à nous guider dans la recherche des moyens que le médecin pouvait et devait demander aux agents physiques pour le diagnostic et la thérapeutique. Ne nous ménageant ni ses instants ni ses conseils, il nous a de plus inspiré le sujet de notre thèse, en insistant sur la nécessité de rendre simple, peu coûteux et par cela même accessible à tous les praticiens l'examen orthodiagraphique. Trois années passées auprès de lui dans un labeur commun nous ont fait apprécier vivement tout l'intérêt qu'il a bien voulu nous porter : qu'il trouve ici, avec l'assurance d'un profond dévouement l'expression de toute la gratitude de son élève.

Les premiers pas que nous fîmes dans la carrière médicale furent guidés par M. le D^r Schwartz, professeur agrégé, chirurgien de l'hôpital Cochin, et par M. le D^r Jallaguiet, professeur agrégé, chirurgien de l'hospice des Enfants-Assistés. L'un et l'autre ont droit à l'expression de notre reconnaissance pour l'enseignement que nous avons tiré de leurs leçons et d'un exemple que nous résumerons ainsi : être prudent, doux et bon.

Comment trouverions-nous les termes qu'il faudrait pour remercier tous ceux qui ont bien voulu s'intéresser à nous, à nos modestes travaux ? Ils nous excuseront de les comprendre dans une énumération rapide : MM. les professeurs Pic, Roque et P. Courmont, MM. Gauthier,

Tixier, Bérard, Léon Thévenot et Leriche, qui nous ont confié l'examen radioscopique et le traitement de quelques-uns de leurs malades et qui nous ont toujours témoigné une grande bienveillance.

M. le professeur agrégé Arloing, qui veut bien nous compter au nombre de ses amis ; M. le professeur agrégé Cade, médecin des hôpitaux, qui nous a aidé à vérifier les enseignements que la radioscopie pouvait fournir à l'étude des maladies de l'appareil digestif ; MM. Pallasse et Lucien Thévenot, chefs de clinique, devenus nos amis, qui nous ont appris à procéder à l'examen clinique d'un malade et ont ajouté à leur enseignement officiel une foule de renseignements et de bons conseils que nous n'aurons garde de négliger.

Dans la grande et cordiale famille si unie que forme le service de la clinique de M. le professeur Teissier, qu'il nous soit permis d'adresser un souvenir affectueux aux D^{rs} Philippe et Sarvonat, moniteurs d'urologie ; au D^r Chattot, chef adjoint du laboratoire ; à MM. Rebattu, Courjon, Crémieux, internes des hôpitaux ; à MM. Brisaud, Genty, Falque, Botalla-Gambetta, Dufour, Loaec.

Enfin, nous ne devons pas passer sous silence la complaisance et l'amabilité de M. Duchanel, qui accepta de réaliser le dispositif que nous voulons présenter à l'approbation de nos maîtres et du corps médical.

INTRODUCTION

*L'emploi des rayons de Röntgen qui rend
au chirurgien de si grands services est
devenu tout aussi précieux pour le
médecin.* Prof. BOUCHARD.

Il est certain que de plus en plus le praticien sent la nécessité de vérifier le diagnostic qu'il a porté cliniquement, de l'étayer par les nombreuses preuves que le laboratoire met aujourd'hui à sa disposition. Parmi tous ces moyens il en est un qui tend à prendre une place toujours plus considérable, c'est l'examen radioscopique. Nombreux sont déjà les médecins, dont le nombre ne pourra que croître de plus en plus, qui possèdent dans leur cabinet une installation de rayons X et qui se félicitent journellement des services tant chirurgicaux que médicaux qu'ils en reçoivent.

Toutefois l'orthodiagraphie qui donne des renseignements si précieux sur les fonctions circulatoires, respiratoires et digestives n'a guère pu sortir jusqu'à ce jour du domaine du spécialiste, car elle exige un outillage compliqué et trop coûteux pour la masse des praticiens.

Nous voudrions ici tenter de la mettre à la portée de tout médecin à l'aide d'un dispositif peu dispendieux, très simple, donnant des renseignements, sinon rigoureusement exacts, du moins suffisants en général sur les dimensions vraies des organes accessibles à la radioscopie.

CHAPITRE PREMIER

QUELQUES GÉNÉRALITÉS SUR LES RAYONS X (1)

OMBRE ET PÉNOMBRE

Nous devons avant tout rappeler succinctement quelques propriétés physiques des rayons X utiles à connaître pour notre sujet.

1° Si les rayons lumineux obéissent à la loi : $i=r$ et se réfléchissent régulièrement, on n'observe rien de semblable avec les rayons X ; il se produit une diffusion particulière (rayons secondaires), mais pas de réflexion régulière.

2° Les divers expérimentateurs qui ont étudié leur propagation, notamment M. Gouy, l'éminent professeur de la Faculté des Sciences de Lyon, ont vérifié que la réfraction subie par les rayons X lorsqu'ils traversent des corps de densité différente est si minime que l'on est autorisé à dire que leur propagation à travers des milieux divers se fait rigoureusement en ligne droite : donc pas de réfraction. Par conséquent, le rapport des vitesses de propagation étant mesuré par l'indice de réfraction, on

(1) Pour de plus amples détails consulter : M. Chanoz, propriétés physiques des rayons X. Etude qualitative et quantitative.

Annales d'électrologie et de radiologie, août et septembre 1907.

est autorisé à dire que les rayons de Röntgen se propagent avec la même vitesse dans tous les milieux.

3° Si l'on emploie une source de lumière ordinaire ponctiforme, on peut observer que l'ombre ne tranche pas nettement sur la partie éclairée : le rayon tangent à l'objet ne forme pas la limite exacte de l'ombre. Au contact de l'obstacle, le faisceau lumineux s'épanouit, empiète sur l'ombre géométrique dont une partie reçoit un éclairage diffus produit par des rayons appelés rayons diffractés. Ce phénomène lumineux qui empêche de voir au microscope les détails aussi petits qu'on le désirerait ne se produit pas dans la propagation des rayons X à la rencontre des obstacles.

4° Pour les rayons lumineux, on observe qu'une partie du faisceau est réfléchi, qu'une autre est transmise au delà du corps et qu'enfin une troisième est absorbée par le milieu.

En ce qui concerne les rayons X, on ne note pas de réflexion régulière comme nous l'avons vu plus haut, mais seulement une transmission au delà du corps et une absorption.

Röntgen d'abord, puis surtout M. L. Benoist, se sont occupés du pouvoir absorbant des corps ; voici quelques-uns des résultats de M. Benoist :

a) L'opacité spécifique d'un corps pour une qualité donnée de rayons X est indépendante de l'état physique de ce corps.

b) L'opacité spécifique est une propriété atomique additive, elle est indépendante de l'état de liberté et de combinaison des atomes ; indépendante du mode de groupement des atomes ou molécules.

c) L'opacité spécifique des corps simples mesurée dans des conditions bien définies est une fonction déterminée et généralement croissante de leur poids atomique.

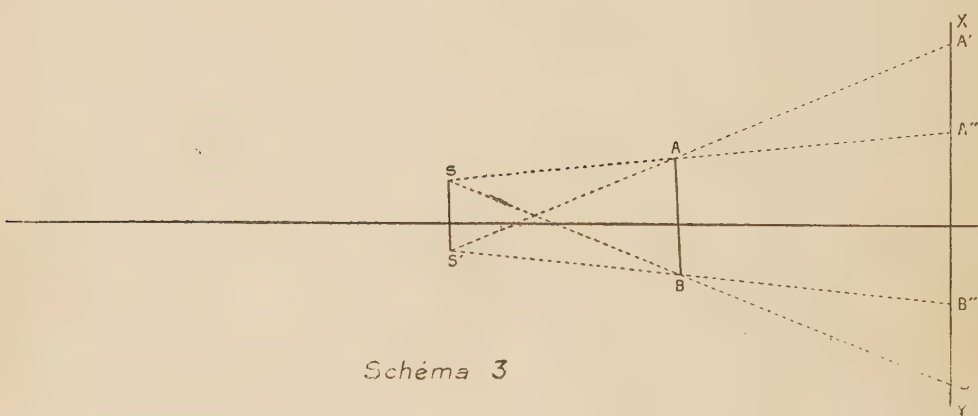
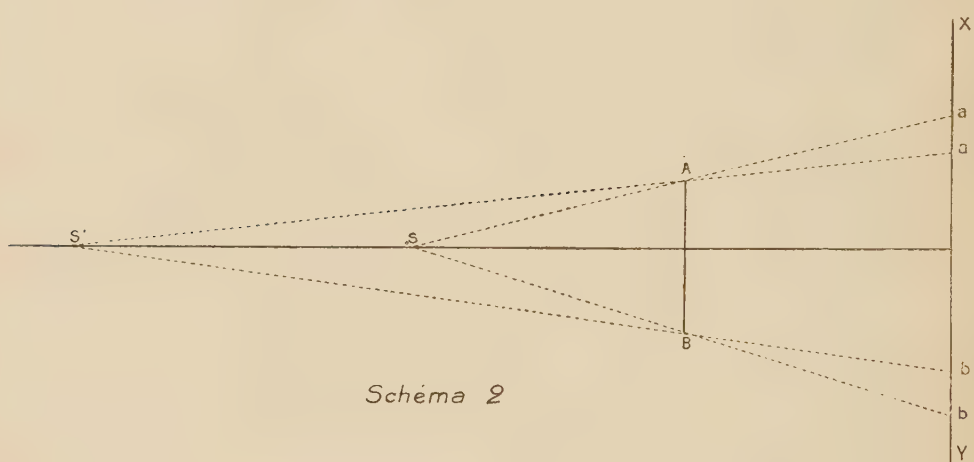
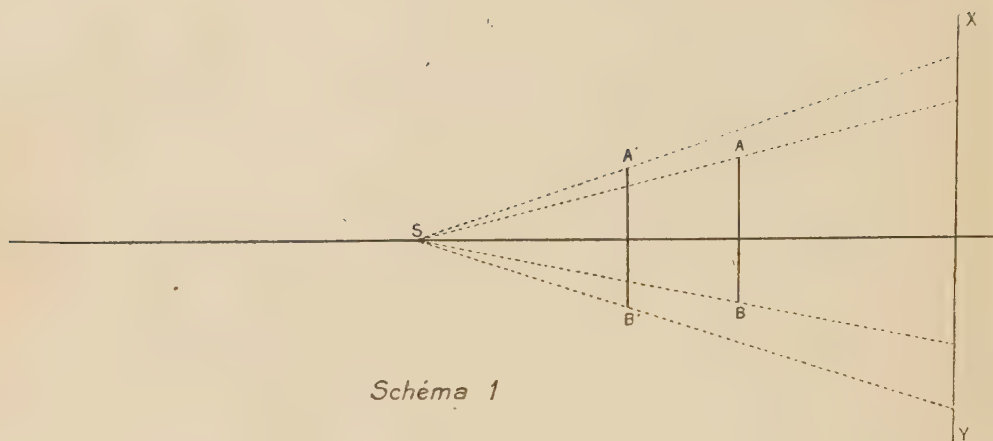
Ces résultats fournissent au radiologue de précieux enseignements pour la qualification des rayons X (radiochromomètres) et des différents états des tubes radiogènes.

5° Les rayons absorbés sont transformés en grande partie en chaleur, d'après les lois énergétiques, mais cette quantité de chaleur est très faible.

6° Les rayons X ont une action ionisante intense : décharge des conducteurs électrisés, formation des brouillards, etc.

7° Les rayons produits par le tube de Crookes sont hétérogènes : le faisceau parti de l'ampoule est formé de rayons peu pénétrants, rapidement absorbés et de rayons qui, si on les sépare des premiers, forment un faisceau homogène (d'où la méthode de filtration des rayons). Chaque sorte de rayons X de qualité différente possède ses propriétés propres comme agent photographique, fluorescent, électroscopique.

8° Les rayons X produisent en rencontrant la matière des rayons secondaires qui se transmettent dans toutes les directions. L'émission de ces rayons et leurs qualités de plus ou moins grande pénétration dépendent de la nature du corps traversé. Tous les points irradiés constituent des foyers nouveaux de radiations qui rendent les ombres moins nettes et sont nuisibles à un bon examen radioscopique ou à une radiographie satisfaisante. On se débarrassera le plus possible de leur action nuisible en diaphragmant au maximum, au moyen d'une lame épaisse de plomb, les rayons émis par l'ampoule.



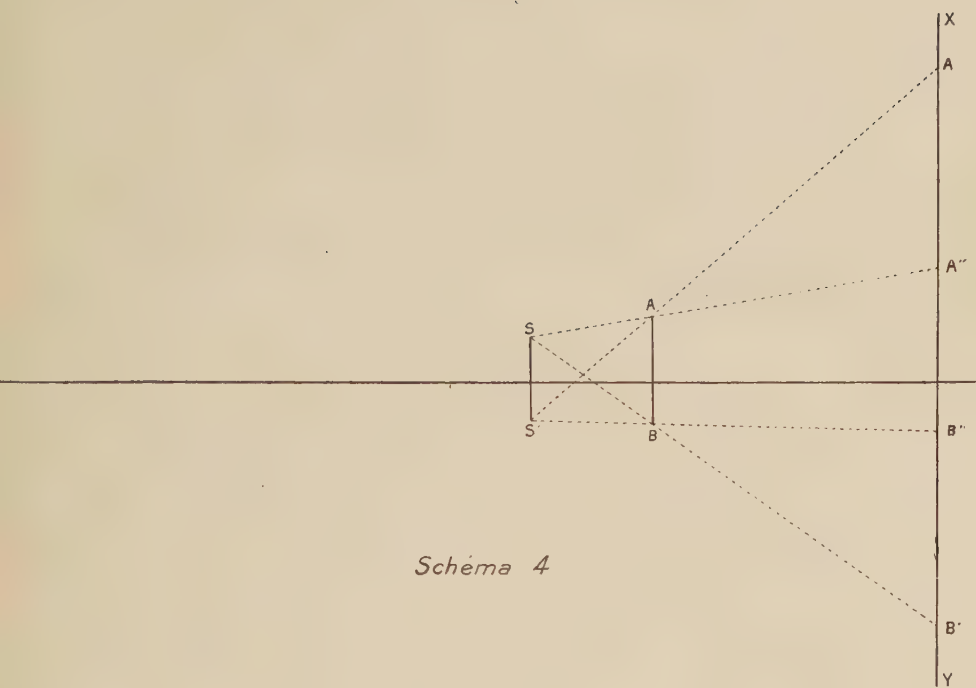


Schéma 4

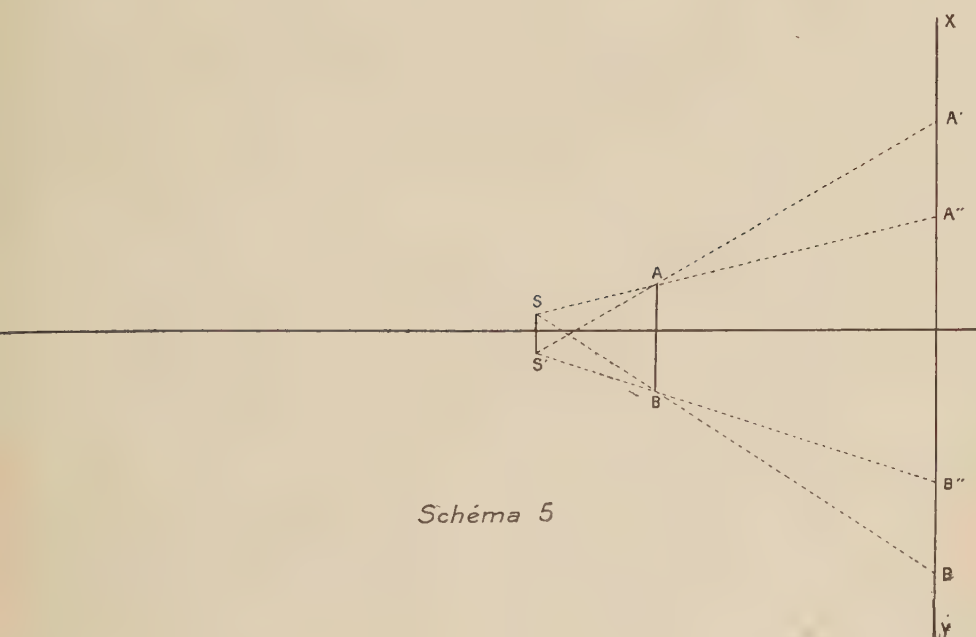


Schéma 5

De ce qui précède nous pouvons donc conclure en particulier que les rayons X ne se réfléchissent pas, ne se réfractent pas, ne peuvent pas donner d'image catoptrique ou dioptrique comme le font les rayons lumineux ordinaires : ils fournissent seulement des ombres des objets opaques.

OMBRE ET PÉNOMBRE

Examinons maintenant les lois qui président en optique à la formation des ombres projetées sur un écran par un corps éclairé par une source lumineuse. Commençons par le cas où cette source est ponctiforme.

I. — Dans le schéma 1 la source lumineuse S est fixe, l'objet est d'abord placé en AB et donne sur l'écran XY l'ombre ab qui est une ombre agrandie. Si nous déplaçons AB en le rapprochant de la source S , nous voyons que l'ombre projetée $a'b'$ est plus grande que l'ombre ab , et nous concluons que la déformation est d'autant plus grande que le corps est plus éloigné de l'écran et plus rapproché de la source lumineuse.

Examinons maintenant le schéma 2. L'objet AB est fixe, la source lumineuse est d'abord placée en S et nous donne l'ombre ab ; si nous éloignons la source S de l'objet jusqu'en S' , nous avons une autre ombre $a'b'$ qui est plus petite que ab , d'où la conclusion que la déformation est d'autant moindre que la source est moins rapprochée de l'objet.

II. — Considérons ce qui se passe dans le cas où la source lumineuse a des dimensions sensibles. On observe alors que le passage de l'ombre à la lumière ne se fait

pas brusquement, mais qu'il existe entourant l'ombre une région qui n'est éclairée que par une portion de la source lumineuse et que l'on appelle pénombre.

Dans le schéma 3, nous avons la source lumineuse SS' , le corps opaque AB et l'écran XY . Menons les lignes SB , $S'B$ tangentes au point B et prolongeons-les jusqu'à l'écran ; faisons de même pour SA et $S'A$. Nous avons sur l'écran une portion $A''B''$ qui ne reçoit de lumière d'aucun des points de la source lumineuse et qui constitue l'ombre. Autour de cette zone obscure, entre $A'A''$ et $B'B''$, nous voyons une zone qui n'étant pas éclairée par la totalité des points de la source SS' est moins claire que le reste de l'écran, tout en étant cependant moins sombre que la portion $A''B''$ qui ne reçoit aucune lumière : c'est cette portion qui est la pénombre.

Examinons comparativement le schéma 3 et le schéma 4 : nous voyons que ce dernier, dans lequel la source lumineuse est plus rapprochée de l'objet, celui-ci restant à la même distance de l'écran, présente non seulement une ombre plus considérable, ainsi que nous l'avons constaté dans le schéma 1, mais encore une région de pénombre plus étendue.

Nous avons intérêt à avoir une ombre très nette et l'ombre sera d'autant plus nette que le contraste sera plus marqué avec la zone pleinement éclairée, c'est-à-dire avec une pénombre moindre. En comparant le schéma 4 avec le schéma 5 nous voyons que dans ce dernier où la source lumineuse est moitié moindre la région de pénombre est elle aussi réduite : donc plus notre source lumineuse sera petite, plus l'ombre sera nette.

De ces diverses considérations nous pouvons déduire

que l'organe que nous voulons examiner à l'aide des rayons X devra être aussi rapproché que possible de l'écran et que l'ampoule sera placée aussi loin que l'on pourra de façon à obtenir une image se rapprochant le plus de la surface réelle de l'objet. Mais l'intensité lumineuse varie comme le carré de la distance et si nous éloignons notre ampoule de façon à satisfaire aux desiderata exposés ci-dessus, nous n'aurons plus une image présentant une intensité suffisante.

En outre, nous nous rappellerons que plus la source lumineuse est petite, moins nous avons de pénombre et de production de rayons secondaires, d'où la nécessité d'utiliser un diaphragme réglable, placé entre l'ampoule et l'organe, qui nous permette de réduire à volonté l'étendue du faisceau lumineux.

Pour évaluer la déformation rendue certes aussi minime que possible, mais toutefois encore existante, il faudrait savoir la distance exacte de l'organe considéré, le cœur par exemple, à l'écran et l'amplitude des mouvements, ce qui est bien difficile ; si l'on voulait se contenter d'appréciations approximatives, nous serions dans l'obligation de nous livrer à des calculs assez longs et compliqués. On a basé sur des recherches faites dans les amphithéâtres une table de réduction, mais on risque des erreurs si grandes que cette méthode est pratiquement inutilisable.

En 1896, MM. Imbert et Bertin-Sans, de Montpellier, indiquèrent une autre méthode : la radiographie stéréoscopique. Ces radiologues firent d'un même organe deux épreuves radiographiques, obtenues dans deux positions différentes de l'ampoule ; en examinant ces épreuves au

stéréoscope, on a l'illusion de la profondeur et du relief. Ce procédé, compliqué puisqu'il nécessite deux poses radiographiques, n'est pas à l'abri du reproche de la déformation des images et de la difficulté de leur interprétation.

CHAPITRE II

ORTHODIAGRAPHE EN APPLICATIONS

A. — ORTHODIAGRAPHE. — PRINCIPE DE LA MÉTHODE

C'est dans une communication qu'il fit le 1^{er} juin 1900, à la Société médicale des hôpitaux de Paris, que le D^r Bécclère, médecin de l'hôpital Saint-Antoine, indiqua le principe de l'orthodiagraphie :

« La méthode nouvelle que je propose est fondée sur le principe suivant : les rayons de Röntgen forment, à partir de leur foyer d'émission, un faisceau divergent ; ils se dirigent en ligne droite dans toutes les directions. A la surface de l'écran, pour chaque position de l'ampoule, il existe donc un point où l'incidence des rayons de Röntgen est normale, tandis qu'en tous les autres points elle est oblique ; ce point n'est pas très difficile à déterminer exactement. Pour la mensuration de l'aire du cœur, le sujet examiné et l'écran demeurant immobiles, on déplacera l'ampoule, parallèlement à l'écran, de telle sorte que le point en question, le point d'incidence normale des rayons, se confonde successivement avec le bord droit et le bord gauche de l'ombre radioscopique du cœur, c'est-à-dire de telle sorte que l'incidence normale

des rayons de Röntgen soit successivement tangente au bord droit et au bord gauche du cœur. Il suffira de mesurer sur l'écran mobile la distance entre les deux points ainsi notés l'un après l'autre, à l'aide d'un calque, pour obtenir exactement, sans calcul, le diamètre correspondant du cœur. La même opération sera répétée pour chacun des diamètres du cœur. »

B. — DÉTERMINATION DU RAYON D'INCIDENCE NORMALE

On doit donc tout d'abord déterminer le rayon d'incidence normale. Pour cela, les appareils sont nombreux et nous nous contenterons d'indiquer les deux principaux. En Allemagne, on emploie le dispositif imaginé en 1898 par le professeur Moritz, de Munich : un anneau métallique de plomb situé en avant de l'anticathode, solidaire de l'ampoule et cheminant entre le malade et l'écran. En France, on se sert de préférence d'un appareil composé de deux croisés de fils, dont nous donnerons plus loin la description.

Il faut, pour faire un orthodiagramme, après avoir déterminé le rayon normal, déplacer l'ampoule de façon à rendre ce rayon tangent à chaque portion de l'organe dont on veut avoir la projection vraie.

C. — APPLICATIONS DE CETTE MÉTHODE

Les applications de l'orthodiagraphie sont si nombreuses que pour les étudier complètement, nous sortirions du cadre que nous nous sommes tracé. Nous sommes

obligé de nous contenter de rassembler succinctement les résultats acquis jusqu'à ce jour par les radiologues.

Appareil circulatoire. — C'est dans les affections de l'appareil circulatoire que l'on s'est surtout appliqué à obtenir les mesures exactes de l'aire de projection du cœur et de l'aorte. Nous ne possédons pas encore de données suffisantes pour permettre de rapporter les dimensions cardiaques à des mesures faciles à obtenir sur le sujet. Grognard dit « que le rapport de l'aire cardiaque normale avec le poids du sujet oscille de 1,10 à 1,60, soit une moyenne de 1,40 ». Ginier trouve que : « Le rapport obtenu en divisant le total des deux aires pulmonaires par l'aire cardiaque oscille entre 2,3 et 4,4, soit une moyenne de 3,4. »

Les rapports qu'ont obtenus ces deux auteurs ne reposent que sur des observations en nombre trop peu considérable pour que l'on puisse les adopter sans conteste ; on ne pourra donc trouver là qu'une indication.

Autrement précieux sont les renseignements que nous tirerons de la vue de la configuration du cœur, de sa position par rapport au bord droit de la colonne vertébrale, la situation de sa pointe, son aspect, les modifications de sa forme.

Pour l'aorte, nous savons combien d'ectasies ignorées, ne donnant aucun signe à l'auscultation, ont pu être découvertes par l'examen radioscopique ; par l'orthodiagraphie on a pu discerner les vrais anévrysmes des faux (simulés par des ganglions), trouver leur siège exact, leur forme et établir la part qu'ils avaient dans les troubles fonctionnels observés.

Pour l'étude du système lymphatique : détermination

de la situation et du volume des ganglions et des compressions qu'ils sont susceptibles d'exercer sur les vaisseaux et les nerfs.

Appareil respiratoire. — Nous mettrons en tête des services rendus par l'orthodiagraphie la délimitation exacte de l'étendue des lésions du sommet, lésions tuberculeuses, dont le diagnostic est rendu possible dès la moindre atteinte par l'examen radioscopique.

La mesure de l'angle costal, angle formé par le bord supérieur d'une côte pendant l'inspiration et de ce même bord pendant l'expiration, a permis à MM. Bouchard et Guilleminot de conclure que l'on devait trouver un angle de 67° à 68° chez l'homme sain et que toute variation dépassant de 3° à 5° ce chiffre indiquait un état pathologique sous-jacent. Ces mêmes auteurs ont mesuré l'incursion diaphragmatique que l'on doit trouver normalement de 1 cent. 63, égale des deux côtés, toute asymétrie indiquant un trouble fonctionnel dont on doit rechercher la cause.

En face d'une lésion tuberculeuse nettement affirmée, en présence d'un pneumothorax, d'une collection de liquide pleurétique, nous ne possédons pas de moyen plus certain de nous renseigner sur la marche de la maladie, sur l'effet de la thérapeutique appliquée.

Appareil digestif. — Nous trouvons encore là de précieux renseignements en procédant à l'orthodiagraphie pour la localisation des rétrécissements de l'œsophage et de leur siège exact ; jamais un médecin ne doit introduire un instrument dans l'œsophage avant de s'être assuré, à l'aide d'un cachet de bismuth ou d'une bouillie bismuthée, des risques que cette opération pouvait faire cou-

rir au patient par suite de la proximité de la lésion avec les gros vaisseaux.

La ptose stomacale, qui explique tant de troubles digestifs, si fréquents surtout chez les femmes, pourra, par l'orthodiagraphie, être mesurée exactement, et le médecin se procurera bien des renseignements pour sa thérapeutique, quand il se trouvera par exemple, comme cela nous est arrivé, en présence d'un estomac dont le bas-fond descendait au-dessous du bord supérieur du pubis.

Les ulcus et les tumeurs seront délimités; l'amplitude des contractions, leur vivacité ou leur lenteur, le siège exact du pylore et des rétrécissements gastriques seront facilement déterminés et serviront autant au médecin qu'au chirurgien.

Corps étrangers. — Pour terminer cette revue succincte, cette énumération rapide, nous dirons un mot de la recherche des corps étrangers. Il n'est pas indispensable de faire toujours deux épreuves radiographiques : il sera souvent facile par l'examen radioscopique de dépister un corps étranger. Si cet examen est fait par un médecin, ce dernier pourra, grâce à l'orthodiagraphie, en préciser anatomiquement, en donnant un radiogramme orthogonal, la position, la direction et le volume, de telle sorte que le chirurgien pourra immédiatement intervenir. Nous avons eu plusieurs fois l'occasion d'opérer ainsi à la clinique de M. le professeur Teissier, pour des aiguilles, des fragments d'épingles, de bois, une balle de revolver dans le membre supérieur et quelques instants après le Dr Leriche, qui nous adressait ces malades, extirpait facilement ces corps étrangers.

CHAPITRE III

ORTHODIAGRAPHERS DIVERS. — DISPOSITIF PROPOSÉ

A. — REMARQUES SUR LES ORTHODIAGRAPHERS EXISTANTS

D'après ce qui précède, nous voyons qu'il fallait trouver le moyen, le malade et l'écran étant immobiles, de déplacer l'ampoule tout en ayant la possibilité de savoir à tout moment la situation exacte du rayon d'incidence normale. Nous allons seulement citer les principaux orthodiagraphes qui ont été construits dans ce but.

Après avoir rappelé que le premier support radioscopique à tube mobile est celui que le Dr Guillemainot a construit en 1898 au laboratoire du professeur Bouchard, et sur lequel nous reviendrons, signalons que le premier appareil qui porta le nom d'orthodiagraphe fut celui que le professeur Moritz, de Munich, inventa en 1901. Depuis, les radiologues et les ingénieurs ont rivalisé pour donner naissance à des appareils devant donner toute satisfaction pour l'examen orthogonal des organes internes. Ces appareils ayant été longuement décrits, il ne nous est pas utile de rappeler ici leurs formes, leur construction et leur mode d'emploi ; nous nous contenterons de signaler les orthodiagraphes allemands de Mo-

ritz, Grünmach, Hirschmann, Lévy-Dorn, Siemen et Halske ; celui de Newton, de Londres, et enfin les orthodiagraphes français de Guilleminot, Heller, Destot, Drault et Barjon-Maury.

Pour en signaler les inconvénients, nous allons nous servir d'une plume plus autorisée que la nôtre : nous lisons dans les Bulletins et Mémoires de la Société de radiologie médicale de Paris (8 mars 1910), sous la signature du Dr Béchère :

« Pendant le dernier voyage que j'ai fait en Allemagne, et en Autriche, dans tous les laboratoires de radiologie que j'ai visités, une même observation m'a frappé. Partout je trouvais un ou deux ou même trois orthodiagraphes du modèle le plus ingénieux, le plus compliqué et le plus précis, ce qui veut dire aussi le modèle le plus encombrant et le plus coûteux, mais qui tous étaient relégués à l'écart comme des instruments hors d'usage.

« Ce n'est pas à dire que dans ces laboratoires la méthode orthodiagraphique ne fût en honneur ; tout au contraire, mais quand elle était journellement pratiquée, c'est avec les instruments usuels qui servent couramment à l'examen radioscopique. La méthode y perdait peut-être quelque peu en rigueur, par contre, elle y gagnait beaucoup en simplicité, en commodité et surtout en rapidité. »

Nous ne croyons pas qu'il soit possible de formuler plus nettement la critique de l'appareillage, susceptible de précision, mais dispendieux et compliqué, employé en orthodiagraphie. Et si l'on peut faire de telles constatations dans les laboratoires, n'est-ce pas de suite mener à cette conclusion que le praticien, désireux de se mu-

nir du précieux moyen d'investigation qu'est l'orthodiagraphie renoncera à toute idée de s'imposer un lourd sacrifice pécuniaire pour n'en tirer que des avantages bien précaires.

Nous-même, nous nous sommes renseigné auprès des constructeurs, qui nous ont répondu les uns, que l'appareil demandé pouvait être fait sur commande, aucun modèle n'existant en magasin vu le petit nombre des demandes, les autres, que l'orthodiagraphe exécuté par leur maison n'avait été fait qu'à 3 ou 4 exemplaires et que depuis longtemps on en avait arrêté la construction.

D'autre part, nous voyons avec le D^r Bécclère que l'orthodiagraphie n'est pas une méthode abandonnée, mais que l'on emploie les instruments usuels servant couramment à l'examen radioscopique. Par cela, nous devons entendre le cadre de Guillemillot-Bécclère soit primitif soit muni des nombreuses modifications et perfectionnements qui lui ont été apportés par la suite.

Ce support construit comme nous l'avons vu en 1898, fut présenté par le D^r Guillemillot à l'Exposition annuelle de la Société française de physique en avril, puis l'année suivante au Congrès de Boulogne. Bientôt, le D^r Bécclère adjoignit à ce cadre un appareil indispensable, le diaphragme-iris permettant de limiter à volonté le champ d'observation.

Ainsi que nous l'avons déclaré, nous voulons ici tenter de mettre entre les mains du praticien un instrument lui permettant de faire de l'orthodiagraphie sans qu'il soit pour cela obligé de faire l'acquisition d'un matériel encombrant et coûteux. Or, comme tout médecin possédant une installation radioscopique est par cela même, à peu

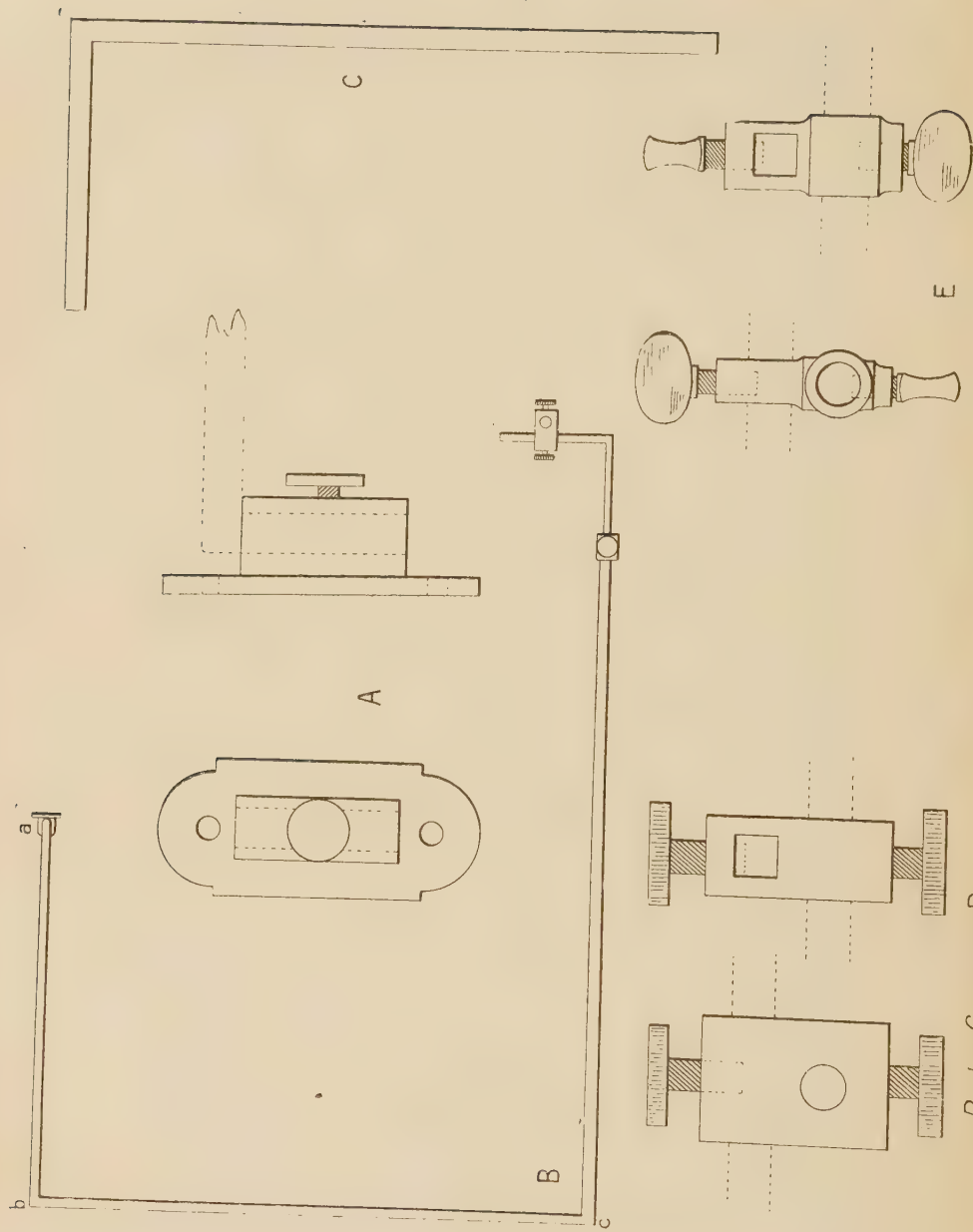
près certainement pourvu du cadre Guillemillot-Béclère plus ou moins perfectionné, plus ou moins modifié, nous nous sommes appliqué, sur les conseils de notre chef le Dr Chanoz, à trouver un dispositif aussi simple que possible, qui, s'y adaptant, rendrait facile la prise d'un orthodiagramme satisfaisant. Il nous faut tout d'abord trouver le rayon d'incidence normale. Reportons-nous pour cela à la description que le Dr Béclère donne du procédé ingénieux qu'il emploie pour déterminer ce rayon.

« En arrière de l'ouverture du diaphragme-iris se croisent deux fils métalliques, l'un vertical, l'autre horizontal ; à 10 centimètres environ en avant de la même ouverture se croisent deux autres fils disposés comme les précédents. Ces deux croisés de fils sont placés de telle sorte que la ligne droite, joignant les deux points de croisement, est une ligne horizontale qui passe exactement par le centre de l'ouverture du diaphragme-iris et demeure perpendiculaire à la fois, au plan de ce diaphragme, et au plan de l'écran fluorescent, parallèle entre eux. Enfin, le diaphragme-iris, muni de ses deux croisés de fils, tout en faisant corps avec le petit cadre qui soutient l'ampoule, peut être lentement déplacé au-devant de cette ampoule, soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal, à l'aide de deux vis terminées par des boutons de réglage, de telle sorte qu'on peut donner aux rayons de Röntgen passant par le centre de l'ouverture du diaphragme précisément l'incidence que l'on désire.

« Il y a presque toujours avantage à ce que le rayon passant par le centre de l'ouverture du diaphragme soit le rayon normal. On obtient facilement ce résultat de la

manière suivante : l'ampoule est mise en marche dans l'obscurité, comme pour l'examen radioscopique, et on observe, sur l'écran suspendu au-devant d'elle, la projection des deux croisés de fils. Si les deux minces croix d'ombre sont distinctes l'une de l'autre, c'est que l'incidence du rayon passant par le centre de l'ouverture est oblique. A l'aide des deux boutons de réglage, qu'on fait agir successivement, on amène à se confondre, d'une part, les deux branches verticales, d'autre part les deux branches horizontales des croix d'ombre, et quand les deux croix sont entièrement confondues en une seule, c'est signe que par le centre du diaphragme passe le rayon normal. Désormais, on peut élever ou abaisser l'ampoule, la déplacer latéralement et faire varier la position du malade qu'on examine par devant, par derrière, latéralement ou obliquement : c'est toujours au centre de la surface restreinte d'illumination de l'écran que l'incidence des rayons est normale ; c'est donc toujours au centre de cette surface que l'image radioscopique est le moins déformée, le moins agrandie et se rapproche le plus de la forme et des dimensions des organes invisibles qu'elle représente. »

Lorsque le rayon normal est ainsi déterminé, c'est simplement en remplaçant les deux croisés de fils par un seul que la plupart des médecins font leur orthodiagramme. Cependant, nous ferons deux reproches à ce procédé opératoire : avec l'installation usuelle du praticien n'impliquant que les appareils rigoureusement indispensables, le croisé de fils, surtout lorsque l'on a affaire à un sujet épais, n'est que difficilement aperçu et oblige à des efforts visuels longs et fatigants. En second lieu, étant



Porte Crayon D

donnés les rapports de distance entre l'ampoule, le croisé de fils et l'écran fluorescent, on constate que la projection des fils métalliques donne une ombre peu intense, floue et trop grande pour que l'on puisse prendre sans grand effort un radiogramme vraiment satisfaisant.

B. — DESCRIPTION DU DISPOSITIF PROPOSÉ

Nous allons décrire notre dispositif d'après les figures ci-contre.

La figure A représente (grandeur nature) un gousset métallique que l'on fixe à demeure à l'aide de deux vis sur le petit cadre porte-diaphragme, de telle sorte que son milieu coïncide à peu près avec la ligne horizontale d'intersection du losange du diaphragme. Ce gousset est muni à son centre d'une vis qui permet de fixer l'appareil.

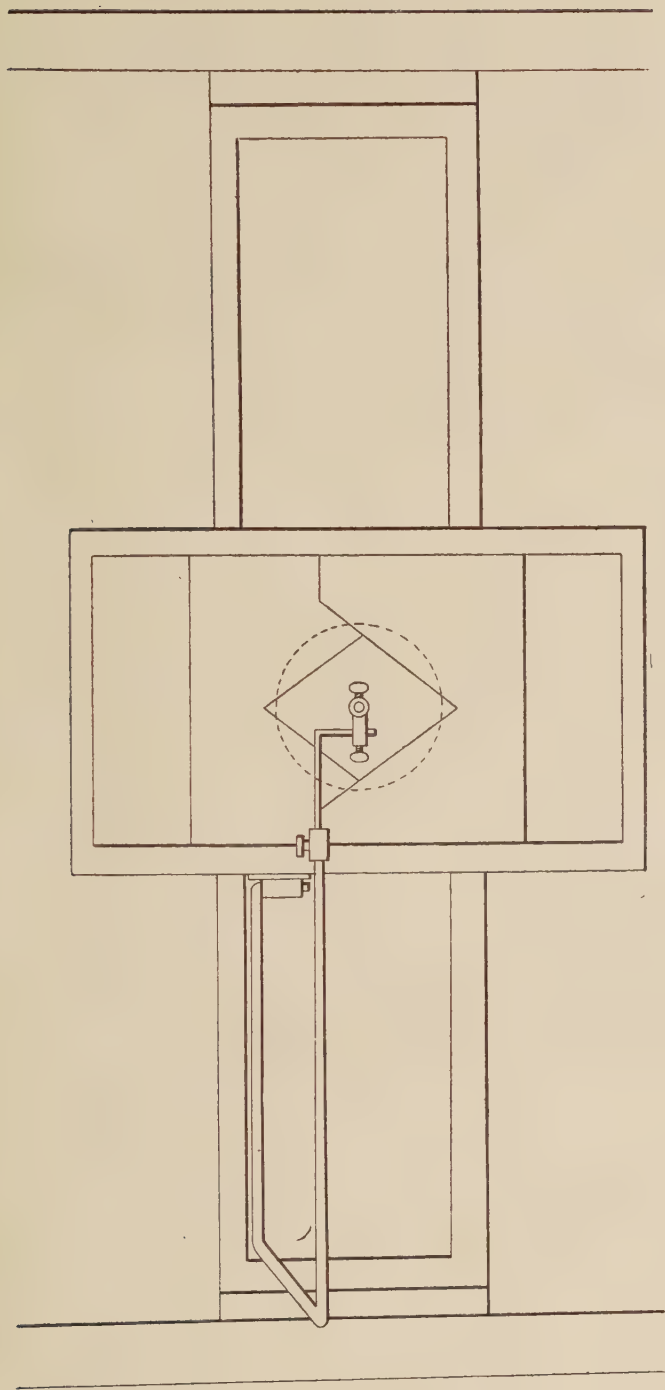
Dans la figure B, nous voyons représenté un tube métallique plusieurs fois coudé. Nous avons préféré employer un tube de cuivre, creux, à section carrée de 4 millimètres comme étant celui qui sous le plus faible volume et le moindre poids nous donne le maximum de rigidité. La première courbure *a*, fait un crochet vertical qui, étant passé dans le gousset, permet d'immobiliser tout le tube en le rendant solidaire de tous les mouvements que l'opérateur donnera au porte-ampoule ; 30 centimètres après ce crochet, nous avons une seconde courbure horizontale en *b*, puis 40 centimètres plus loin une troisième encore horizontale en *c*, qui ont toutes deux pour but de permettre au sujet à examiner de prendre place entre l'ampoule et le porte-crayon.

Cette dernière pièce est montée sur la tringle représentée en C qui peut coulisser dans le tube que nous venons de décrire et qui est courbée dans le sens vertical à angle droit. Une vis de pression, placée à l'extrémité du tube, permet de limiter horizontalement le déplacement du crayon. Sur la partie verticale, on placera le porte-crayon. Cette disposition des pièces nous permet donc de faire exécuter à notre appareil inscripteur les déplacements horizontaux en faisant coulisser la tige dans le tube, et verticaux en déplaçant le porte-crayon le long de la portion verticale de la tige.

Enfin, le porte-crayon peut être soit constitué d'une pièce massive de métal (figure D), de préférence en aluminium, pour éviter un poids trop grand, perforée en deux endroits : l'un des trous de forme carrée se déplaçant sur la tige, et l'autre situé dans un plan perpendiculaire au premier, rond, servant à placer le crayon. Ces deux ouvertures sont munies chacune d'une vis de pression. Nous avons cependant préféré le porte-crayon qui est dessiné en E et qui nous permet de diminuer le risque d'avoir une trop grande déviation de la pointe du crayon en laissant à ce dernier un certain jeu permettant de le rapprocher de l'écran au moment où l'on veut marquer un point.

C. — MODE OPÉRATOIRE

Il nous sera inutile d'insister sur le mode opératoire qui est des plus simples : une fois le rayon normal déterminé, grâce au double croisé de fils, on fera coïncider le point d'intersection avec la pointe du crayon en im-



Vue du dispositif mis en place sur un cadre Guillemot-Béclère.

NOTA. — L'appareil a été construit par M. Duchanel, 12, rue Passet, Lyon.

mobilisant ce dernier grâce aux deux vis de pression du tube métallique et du porte-crayon. Puis, le double croisé de fils enlevé, au moyen des cordes soutenant le contre-poids du petit cadre, on fera mouvoir l'appareil dans le sens vertical ; enfin, soit directement, soit avec tel dispositif que l'on voudra, on déplacera le diaphragme, et par conséquent le crayon qui en est solidaire, dans le sens horizontal. En combinant ces deux mouvements jusqu'au moment où la pointe du crayon viendra coïncider avec le bord de l'ombre portée par l'organe sur l'écran on pourra tracer des points sur ce dernier. Il est évident que plus le nombre des points ainsi marqués sera grand, plus on aura d'exactitude. On relève ces points et on les réunit par une ligne. Certes, nous n'obtenons pas ainsi, à moins de marquer un très grand nombre de points, la projection rigoureusement vraie de l'ombre, mais nous avons cependant un document qui peut permettre au clinicien, soit en le comparant avec des documents antérieurs, soit en l'examinant seul, de tirer de son examen des renseignements utiles.

Il nous faut maintenant examiner cette question : l'immobilisation du patient et de l'écran. On pourra se contenter de demander au malade de tenir l'écran (écran d'autre part suspendu comme d'habitude par des cordons à contrepoids) entre les mains en ayant les coudes appuyés au corps ; en effet, de cette façon, les mouvements respiratoires qui seront transmis à l'écran ne seront pas cause d'erreurs très sensibles, erreurs qui seront on peut dire nulles, si l'on a soin de ne marquer un point sur l'écran que soit à la fin de l'inspiration, soit à la fin de l'expiration.

Toutefois, il serait préférable d'employer un cadre muni d'appuie-bassin et surtout d'appuie-bras, le malade ayant alors moins d'efforts à faire pour garder son immobilité et se fatiguant moins. Si l'on veut se montrer plus exigeant on pourra avoir recours soit au fixe-écran, qui a fait l'objet d'une communication du D^r Bécélère, à la séance du 8 mars 1910 de la Société de radiologie de Paris, soit à tel mode que l'on voudra pour immobiliser l'écran en arrêtant le jeu des cordes qui le soutiennent ou encore au moyen d'un support quelconque fixé dans le sol ou sur le cadre lui-même.

D. — RÉSULTATS OBTENUS

Quels résultats obtenons-nous avec notre dispositif, comparativement avec un orthodiagraphe de laboratoire et avec le procédé du croisé de fils au double point de vue de la précision et de la durée de l'opération.

1° *Précision.* — A la clinique de M. le professeur Teissier, disposant de l'orthodiagraphe de Barjon-Maury, nous avons comparé les résultats que nous obtenions avec cet appareil et notre dispositif dans la détermination de l'aire cardiaque. Nous n'avons trouvé que de très petits écarts dans les résultats fournis par ces deux procédés. Les variations ne portent en effet que sur deux ou trois centimètres carrés sur une surface de 90 centimètres carrés en moyenne ; elles proviennent principalement d'une part de ce que nous avons voulu, pour plus de rapidité, ne marquer que relativement un petit nombre de points et d'autre part de ce que l'écran était seulement tenu par

le patient privé de tout appui, sans aucun moyen spécial de fixité.

En revanche, en nous servant du croisé de fils, en plus du reproche que nous faisons plus haut à ce procédé d'être très fatigant pour l'opérateur, nous avons constaté que le résultat obtenu nous éloignait d'une façon sensible de celui que nous avions avec l'appareil de précision Barjon-Maury. Les variations observées portent en effet sur une douzaine de centimètres carrés,* ce qui constitue une différence réellement trop considérable entre l'aire cardiaque vraie et le résultat fourni par notre examen. Sans vouloir, comme nous l'avons dit, exiger une précision mathématique, nous estimons que nous devons nous en rapprocher autant que nous le pouvons sans pour cela nous servir d'un outillage au sujet de l'emploi duquel nous avons formulé plus haut certaines réserves.

2° *Durée de l'opération.* — Un dernier point intéressant était de voir la différence entre le temps qu'il était nécessaire de consacrer à une opération faite au moyen de l'appareil Barjon-Maury et la durée de la même opération exécutée avec le dispositif que nous préconisons.

En considérant l'opération depuis son début, c'est-à-dire depuis la recherche du rayon d'incidence normale, nous avons pu constater, dans les différentes expériences que nous avons faites, que nous n'employions que trois ou quatre minutes de moins avec l'orthodiagraphe Barjon-Maury. De plus, nous devons remarquer qu'il est assez malaisé pour un opérateur sans aide de régler cet appareil. Mais nous devons reconnaître que, en elle-même, la prise d'un orthodiagramme, comptée à partir du moment où l'orthodiagraphe est réglé, exige près du

double de temps avec notre dispositif. C'est là, le reproche que l'on peut nous adresser, mais nous ne cherchons pas à nous y soustraire : nous ferons simplement remarquer que notre dispositif n'est nullement un instrument de laboratoire, qu'il n'a aucune prétention à la haute précision ni à l'extrême rapidité et qu'il n'a qu'un but, qui est de suppléer au procédé du croisé de fils pour fournir au médecin des tracés orthogonaux des organes de l'homme accessibles à la radioscopie.

En opérant au moyen de ce procédé couramment employé, nous voyons que le temps exigé pour faire un orthodiagramme demandait quelques minutes de plus qu'avec notre dispositif, même en considérant que nous avions à nous préoccuper du réglage de notre porte-crayon ; cela tient à la difficulté de repérer à travers le corps du patient le point exact où se croisent les fils, ce qui exige de l'opérateur des manœuvres supplémentaires.

Pour terminer, nous ajouterons que dans le but d'apprécier les difficultés de construction de notre appareil, nous nous sommes abstenu de demander la collaboration d'un constructeur spécialiste. Notre impression, basée sur l'expérience, est qu'un mécanicien quelconque est capable de réaliser pour la modique somme de quelques francs le dispositif que nous proposons à l'assentiment des praticiens.

CONCLUSIONS

I. — L'orthodiagraphie est la seule méthode que nous possédions pour obtenir la projection en grandeur réelle d'un organe accessible à la radioscopie.

II. — Cette méthode n'est plus seulement une méthode de laboratoire, elle doit être mise à contribution par le praticien. Le dispositif d'un prix très modique et d'un maniement simple que nous préconisons permet de l'utiliser de façon suffisamment rigoureuse pour donner toute satisfaction au clinicien.

III. — Les renseignements fournis par l'orthodiagraphie, suppléant dans certains cas la radiographie, sont susceptibles de servir au chirurgien et au médecin, soit pour la localisation des corps étrangers, d'un rétrécissement de l'œsophage, d'une bride stomacale, soit pour la constatation des modifications survenues dans les dimensions d'un organe du fait d'un état morbide ou de la thérapeutique suivie.

Vu :
Le Doyen,
L. HUGOUNENQ.

Vu :
Le Président de la Thèse,
TEISSIER.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Lyon, le 16 mai 1911.

Pour le Recteur et par délégation :
Le Vice-Président du Conseil de l'Université,
DEPÉRET.

BIBLIOGRAPHIE

- ARCELIN. — Les formes de l'aire de projection du cœur pathologique.
— Etude de radioscopie orthogonale. Thèse de Lyon, 1906.
- BÆTZER. — Sur le diagnostic des anévrysmes. *Presse médicale*, 6 décembre 1903.
- BARRET. — L'examen radioscopique du thorax chez l'enfant au point de vue du diagnostic de la tuberculose et particulièrement de l'adénopathie trachéo-bronchique. *Arch. d'elect. médicale*, mars 1906.
- BÉCLERE. — Sur la mensuration de l'aire du cœur à l'aide des rayons de Röntgen; principe d'une méthode nouvelle. Communication à la société médicale des hôpitaux de Paris, 1^{er} juin 1900.
- Sur la détermination du rayon normal et l'installation des diaphragmes pour radioscopie. Congrès de Paris, juillet 1900.
- L'emploi du diaphragme iris en radioscopie et son utilité pour la détermination du point d'incidence normale. *Archives d'électricité médicale*, août 1900.
- La radioscopie et la radiographie des organes splanchiques. Rapport présenté au II^e Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales. Berne, septembre 1902.
- Sur l'aide apportée au diagnostic et à la localisation des abcès dysentériques du foie par l'exploration radiologique. *Arch. d'elect. méd.*, 25 avril 1908.
- L'exploration radiologique du foie, Congrès d'Amsterdam, septembre 1908.

- BÉCLERE. — L'orthodiagraphie simplifiée avec le châssis porte-ampoule usuel à l'aide d'un dispositif additionnel très facilement ajustable. *Bulletins et mémoires de la Société de radiologie médicale de Paris*, mars 1910.
- Sur le diagnostic différentiel des anévrysmes de l'aorte et des tumeurs qui peuvent les simuler. Société de radiologie médicale de Paris, 12 mars 1910.
- BELOT. — Nouvel appareil pour l'examen des radiogrammes : radiophotoscope. Congrès de Lyon, août 1906.
- Les progrès accomplis par la röntgenologie. II^e Congrès international de physiothérapie. Rome, octobre 1907.
- BERTOLOTTI. — Un nuovo metodo di radioscopia esofaga. Séance de l'Académie royale de Turin, 25 novembre 1905.
- BERTOLOTTI et BOIDI-TROTTI. — Examen radioscopique dans un cas de dilatation énorme de l'œsophage. *Arch. d'elect. méd.*, août 1907.
- BINET. — Les rayons de Röntgen et les anévrysmes de l'aorte thoracique. Thèse de Paris, juillet 1909.
- BOSQUIER et DESPLATS. — Étude radioscopique de l'estomac au point de vue clinique. — Valeur séméiologique des divers procédés. Congrès de Clermont-Ferrand, août 1908.
- BOUCHARD et GUILLEMINOT. — De l'angle d'incidence des côtes étudié à l'aide de la radioscopie à l'état sain et à l'état morbide, en particulier dans la pleurésie sans épanchement. Compte rendu de l'Académie des Sciences, juin 1899.
- CASTAIGNE. — Chronique sur les nouveaux moyens de diagnostic et de traitement par les rayons X et le radium. *Journal médical français*, 13 juin 1910.
- CHANOZ. — Propriétés physiques des rayons X. Étude qualitative et quantitative. *Annales d'électrobiologie et de radiologie*, août et septembre 1907.
- CHIRON. — De la radioscopie du cœur et particulièrement de la mensuration de l'aire cardiaque à l'aide des rayons X. Thèse de Paris, avril 1905.
- DE LA CAMP. — Valeur des méthodes cliniques permettant d'apprécier les dimensions du cœur. XXI^e Congrès allemand de médecine interne. Leipsig, avril 1904.

- COMAS ET PRIO. — Röntgenoscopie et röntgenographie du cœur: Sa valeur et son état actuel. Communication au Congrès de Barcelone, sept. 1910.
- DESTOT. — Mensurations du thorax et du cœur par la radioscopie. *Archives d'électricité médicale*, 1903.
- Deux observations de faux tuberculeux qui étaient de vrais cardiaques. *Lyon médical*, 1905, t. I, page 472.
- Orthodiascopie de l'estomac. *Lyon médical*, 19 janvier 1908.
- Examen radioscopique de la statique du gros intestin. *Lyon médical*, 1^{er} novembre 1908.
- DETERMANN ET WEINGARBNER. — Examen radiologique de la position du gros intestin dans les cas de troubles intestinaux et surtout de constipation. *Arch. d'elect. méd.*, septembre 1909.
- DIETLEN. — Observations sur la position du cœur dans les états pathologiques, reconnue par l'examen orthodiagraphique aux rayons X. *Archives des maladies du cœur, des vaisseaux et du sang*, avril 1909.
- ESPINA Y CAPO. — Etude de rectification de l'aire cardiaque au moyen des rayons X Congrès de Berne, septembre 1902.
- FAULHABER. — Le radiodiagnostic de l'ulcère de l'estomac. *Munch. med. Wochens.*, 4 oct. 1910.
- FLAMENCOURT. — Les rayons X et l'exploration de l'aorte thoracique. Contribution au diagnostic de quelques aortiques par la radioscopie. Thèse de Paris, mai 1903.
- FRANK-C. PERKINS. — Stereoscopic Röntgen ray pictures. *Electrical World and Engineer*, 1902.
- GAREL. — Diagnostic des anévrysmes de l'aorte. *Arch. d'elect. méd.*, mars 1907.
- GIGNIER. — Le cœur pathologique étudié par la radioscopie orthogonale. Thèse de Lyon, 2 juillet 1904.
- GILLET (de Berlin). — Nouvelle méthode stéréoscopique servant à la localisation des corps au moyen de la radiographie. *Arch. d'elect. méd.*, février 1908.
- GROGNARD. — Le cœur à l'état normal. — Etude de radioscopie orthogonale. Thèse de Lyon, janvier 1903.

GRUNMACH (de Berlin). — La radiographie et la radioscopie des organes internes. Congrès de Berne, septembre 1902.

GUILLEMINOT. — Des incidences en radiologie. *Archives d'électricité médicale*, mai et août 1899.

— Précision de l'incidence en radiographie par l'emploi du radiogoniomètre. *Archives d'électricité médicale*, 15 avril 1900.

— La question des incidences dans la radiologie médicale et chirurgicale. Congrès de Paris, juillet 1900.

— Procédé commode pour connaître instantanément l'incidence au cours des examens radioscopiques. *Archives d'électricité médicale*, 15 juillet 1900.

— Dispositif permettant d'obtenir le graphique des projections normales d'organes en radioscopie clinique. *Archives d'électricité médicale*, 15 novembre 1900.

— Indicateur d'incidence s'adaptant à un lit radiographique quelconque. *Archives d'électricité médicale*, février 1902.

— Sciagrammes orthogonaux du thorax ; leur emploi pour la localisation des anomalies et pour la mensuration des organes. *Compte rendu Académie des Sciences*, 23 juin 1902.

— Mode opératoire pour obtenir des projections orthogonales radioscopiques. *Archives d'électricité médicale*, 15 novembre 1902.

— Mensuration des diamètres et de l'aire du cœur. *Archives d'électricité médicale*, décembre 1902.

— Rapport sur l'état actuel de l'orthodiagraphie. Congrès d'Angers, août 1903.

— Nouveaux résultats de l'orthodiagraphie. Communication au Congrès de l'A. F. A. S. Cherbourg, 1903.

— L'orthodiagraphie et le diagnostic de la tuberculose. Congrès international de la tuberculose. Paris, octobre 1903

— Nouveaux perfectionnements au cadre porte-ampoule et orthodiagraphie. *Archives d'électricité médicale*, juillet 1910.

GUILLOZ. — De l'examen stéréoscopique en radiologie et des illusions dans l'appréciation du relief. *Compte rendu Académie des Sciences*, juin 1902.

- GUILLOZ (de Nancy). — Rapport sur la stéréoscopie et la stéréométrie radiographique et radioscopique. III^e Congrès international d'électrologie et de radiologie médicale. Milan, septembre 1906.
- HALLS DALLY. — Etude de la respiration et du mouvement du diaphragme par l'orthodiagraphie. Congrès d'Amsterdam, septembre 1908.
- HARRISSON. — Röntgen rays and localisation. *Brit. med. Journal*, février 1898.
- HAUDECK. — Le diagnostic radiologique des ulcérations de la partie médiane de l'estomac. *Munch. med. Wochens*, 26 juillet 1910.
- HENRARD. — La recherche et l'extraction des corps étrangers opaques aux rayons X. Monographie radiologique. Goosens, Bruxelles, 1910.
- JAMIN (d'Erlangen). — Recherches orthodiagraphiques sur les poumons. Communication au Congrès de Berlin, avril 1905.
- JONAS, SCHUTZ et FEDERN. — Sur la contractilité de l'estomac. Société impéριο-royale des médecins de Vienne, 1907.
- KLYNENS. — L'examen radiologique d'une fracture. *Arch. d'élect. méd.*, juin 1907.
- KOLHER (de Wiesbaden). — La télérontgénographie du cœur. *Arch. d'élect. méd.*, août 1908.
- LEJEUNE (de Liège). — La radioscopie appliquée à la recherche des calculs rénaux. *Journal de radiologie belge*, 15 juillet 1910.
- LEUILLIEUX. — Rôle du médecin électricien dans les accidents du travail. Radiographie stéréoscopique. Communication au Congrès de Lyon, août 1906.
- LEVY-DORN. — Nouvel orthodiagraphe. *Archives d'électricité médicale*, décembre 1904.
- MACHADO V. (de Lisbonne). Le problème roentgoscopique. III^e Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales. Milan, septembre 1906.
- MAKENSIE-DAVIDSON. — A method of precise localisation and measurement by means of the Röntgenrays. *Lancet*, 16 octobre 1897.
- MARAGLIANO. — Application de la radioscopie à l'étude des organes intrathoraciques. *Revue internationale d'électrothérapie*, janvier 1898.

- Sur les progrès de la röntgenologie. II^e Congrès international de Physiothérapie. Rome, octobre 1907.
- MARIE et RIBAUD. — Stéréoscopie de précision appliquée à la radiographie. *Archives de physiologie*, juillet 1897.
- Applications médicales de la radiographie stéréoscopique de précision. *Archives d'électricité médicale*, juillet 1900.
- MIGNON. — Etude anatomo-clinique de l'appareil respiratoire et de ses annexes par les rayons de Röntgen. Thèse de Paris, juin 1898.
- MORITZ. — Eine Methode um beim Röntgenverfahren aus dem Schattenbilde eines Gegenstandes dessen wahre Grösse zu ermitteln (Orthodiagraphie) und die exacte Bestimmung der Hertzgrösse nach diesem Verfahren. *Munch. med. Wochens*, n° 29, 1900.
- Über orthodiagraphische Untersuchungen am Herzen. *Munch. med. Wochens*, n° 1, 1902.
- NIEWENGLOWSKI — Technique et application des rayons X.
- PESCI. — L'étude röntgenologique des maladies de l'œsophage et de l'estomac. — II^e Congrès international de Physiothérapie. Rome, octobre 1907.
- PETIT (Paul-Charles) et AUBERT. — Sur une nouvelle méthode de radiographie. Abolition pratique des déformations et des agrandissements. Présentation d'un radio-correcteur. Congrès de Milan, septembre 1906.
- PFAHLER. — Observations physiologiques et cliniques faites sur le tube digestif au moyen des rayons X. *Arch. d'elec. méd.*, août 1907.
- PIERY et JACQUES. — Les adénopathies pulmonaires. *Semaine médicale*, 3 octobre 1906.
- RIST. — Sur les renseignements fournis par la radiologie chez les sujets atteints de tuberculose pulmonaire. *Société d'études scientifiques de la tuberculose*, 10 décembre 1908.
- SAGNAC. — De l'application des rayons de Röntgen et des rayons secondaires qui en dérivent. Thèse de Paris, 1900.
- SANTIARD. — Etude de l'aire de projection du cœur sur la paroi thoracique par la radioscopie. Thèse de Paris, juin 1900.

- SCHWARTZ (G.) et KREUZFUCHS (S.). — L'exploration de la motilité de l'estomac à l'aide de rayons de Röntgen: la contraction finale de l'estomac. *Semaine médicale*, juillet 1907.
- SHÉLTEMA. — Des services que peuvent rendre les rayons X pour l'étude des maladies de l'estomac. Congrès d'Amsterdam, septembre 1908.
- STUBLER (J.-E.). — Les rayons X comme moyen de diagnostic des maladies du poumon. *Philadelphic med. Journal*, 6 janvier 1900.
- TRIBAUDEAU. — Des déplacements pathologiques du médiastin liés aux mouvements respiratoires. — Etude de radioscopie médicale. Thèse de Paris, février 1901.
- VANNIER. — Etude radioscopique de la fonction respiratoire. Thèse de Paris, juillet 1903.
- VAQUEZ ET BORDET. De la valeur comparée de l'orthodiagraphie et de la percussion du cœur dans le rétrécissement mitral pur. *Semaine médicale*, 1909.
- L'examen orthodiagraphique des modifications pathologiques du volume du cœur. *Arch. d'elect. méd.*, 23 avril 1910.
- VARIOT et CHICOTOT. — Mensuration de l'aire du cœur par la radioscopie. Compte rendu de l'Académie des Sciences, 27 juin 1898.
- WILLIAMS F. (de Boston). — Les rayons de Rœntgen dans les maladies thoraciques. Congrès des médecins américains, 4 mai 1897. *American Journal of the medical Sciences*, décembre 1897.
- WULLYAMOZ. — Procédé radioscopique pour l'extraction des aiguilles. Congrès de Lyon, août 1906.
- Etat actuel de la radiologie stomacale. Congrès de Reims, août 1907.
- Procédé radioscopique pour mesurer exactement un raccourcissement osseux. Congrès de Reims, août 1907.
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
CHAPITRE PREMIER. — Quelques généralités sur les rayons X	9
Ombre et pénombre.	14
CHAPITRE II. — Orthodiagraphie et Applications	18
<i>a)</i> Orthodiagraphie. Principe de la méthode . . .	18
<i>b)</i> Détermination du rayon d'incidence normale .	19
<i>c)</i> Applications de cette méthode	19
CHAPITRE III. — Orthodiagraphes divers. Dispositif proposé	23
<i>a)</i> Remarques sur les orthodiagraphes existants.	23
<i>b)</i> Description du dispositif proposé	29
<i>c)</i> Mode opératoire	30
<i>d)</i> Résultats obtenus	33
CONCLUSIONS	36
BIBLIOGRAPHIE	37
TABLE DES MATIÈRES	44

